

冷却を考慮した渦巻銀河の数値シミュレーション

田嶋裕太 (九州大学)

利用カテゴリ XC-Trial

渦状銀河の磁場は、銀河の熱エネルギー、宇宙線のエネルギーと同程度であり、その強さは数マイクロガウスから数十マイクロガウスであることが知られている。そのため、磁場は銀河自身の進化や銀河中の星の進化に影響を与える重要な物理量である。宇宙磁場は電波連続波の偏波解析によって観測される。そこで、観測との比較のため、町田ら(2013)のMHD数値実験結果を用いて疑似観測を行った。その結果、強い偏波解消のため観測不可能であると報告されている低周波側でも検出限界を上回る偏波放射を持つという結果となった。偏波解消の効果は乱流磁場に起因するものの影響が大きい。そこで観測を説明するためには、より正しく乱流磁場を取り扱う必要がある。星間ガスは10Kの低温分子ガス、数千KのHIガス、1万Kの電離ガス、100万K以上の高温ガスが複雑に混ざり合う多温度構造になっている。乱流のスケール長はガス温度に依存するため多温度構造のそれぞれの層で異なるスケールの乱流磁場構造を持っていると考えられる。星間ガスは、ガスの加熱と冷却の平衡状態によって決定されるいくつかの安定層をもち、銀河円盤の多層構造の起源となっているため、多層構造の形成にはガスの冷却・加熱が必要不可欠な物理である。しかし、町田ら(2013)は断熱を仮定しており、高温ガスしか取り扱っていない。そこで、冷却/加熱を考慮した銀河ガス円盤の3次元MHD数値実験を行う。

今回は2次元でのテスト計算を行い、冷却・加熱の効果を考慮した数値計算コードを動かせることを確認した。数値計算にはHLLD法にMP5補完を取り入れたCANS+を用いている。冷却・加熱の効果は、1万K以下は井上&犬塚(2006)の近似関数、1万K以上はSotherland & Dopita(1993)のデータテーブルを用いて取り入れている。

今後は、データテーブルの近似関数を作成し、コードの高速化を行う。その後、3次元計算を行い、銀河円盤の多層構造及び、その観測値への影響を調べる。